

© EPODOC / EPO

PN - JP2000183488 A 20000630  
TI - HYBRID MODULE  
IC - H05K1/18 ; H05K1/02  
FI - H05K1/18&Q ; H05K1/02&F  
PA - TAIYO YUDEN KK  
IN - MARUYAMA HIDEYUKI  
AP - JP19980352680 19981211  
PR - JP19980352680 19981211  
DT - I

© WPI / DERWENT

AN - 2000-486712 [43]  
TI - Hybrid module mounting electronic components in electronic circuits, has component mounting recess formed on circuit board, provided with metal wall in base portion and also has resin which is filled in recess  
AB - JP2000183488 NOVELTY - Circuit components such as inductor and capacitor are placed in the recess (17) of circuit board (11) . The surface of circuit board in which recess is formed, is placed opposing the main circuit board. Base of recess (17) has metal wall (22) and recess is filled with resin which seals circuit component.  
- USE - Hybrid module consisting of resistor, inductor, semiconductor devices etc.  
- ADVANTAGE - Heat generated by components, is conducted to metal wall via resin. Hence the heat release efficiency of circuit is improved. Because of shielding effect of metal wall, the module becomes suitable for high frequency circuits.  
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view of hybrid module.  
- Circuit board 11  
- Recess 17  
- Metal wall 22  
- (Dwg.3/16)  
IW - HYBRID MODULE MOUNT ELECTRONIC COMPONENT ELECTRONIC CIRCUIT COMPONENT MOUNT RECESS FORMING CIRCUIT BOARD METAL WALL BASE PORTION RESIN FILLED RECESS  
PN - JP2000183488 A 20000630 DW200043 H05K1/18 010pp  
IC - H05K1/02 ;H05K1/18  
MC - V04-Q03  
DC - V04  
PA - (TAIO ) TAIYO YUDEN CO LTD  
AP - JP19980352680 19981211  
PR - JP19980352680 19981211

© PAJ / JPO

**PN** - JP2000183488 A 20000630  
**TI** - HYBRID MODULE  
**AB** - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hybrid module whose heat dissipating property is satisfactory and which is suitable for high-frequency circuits.  
- SOLUTION: In this hybrid module, a recessed part 17 is formed on a circuit board 11, a circuit component 3 is mounted on the recessed part 17, and a main face 16, in which the recessed part 17 on the circuit board 11 is formed, is made to face with a master circuit board to be connected. In this case, a grounding electrode 15a is formed on the bottom face of the recessed part 17, a metallic film 21 which is connected to the grounding electrode 15a is formed on the wall face of the recessed part 17, and a metallic film 22 which is connected to the grounding electrode 15a is formed on the bottom face of the recessed part 17. Thereby, heat which is generated in the circuit component 13 is dissipated efficiently to the master circuit board via the metal film 21 and the metal film 22, and a shielding effect inside the recessed part 17 is improved.  
**I** - H05K1/18 ;H05K1/02  
**PA** - TAIYO YUDEN CO LTD  
**IN** - MARUYAMA HIDEYUKI  
**PD** - 2000-06-30  
**ABD** - 20001013  
**ABV** - 200009  
**AP** - JP19980352680 19981211

JP,2000-183488,A

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The hybrid module characterized by forming a metal wall in the base of said crevice, and filling up said crevice with the resin which closes said passive circuit elements in the hybrid module which is equipped with the circuit board in which the crevice was formed, and the passive circuit elements which have the febrility mounted in the crevice of this circuit board, and is mounted by making the side in which said crevice of the circuit board was formed counter the parent circuit board.

[Claim 2] The hybrid module according to claim 1 characterized by forming in the base of said crevice the grand pattern joined to said metal wall.

[Claim 3] Said passive circuit elements are hybrid modules according to claim 2 characterized by having joined to said grand pattern.

[Claim 4] claims 1-3 characterized by forming the metal membrane in the wall surface of said crevice -- a hybrid module any or given in 1 term.

[Claim 5] The hybrid module according to claim 4 characterized by the thing of said metal wall which the end has joined to said metal membrane at least.

[Claim 6] claims 1-5 characterized by said passive circuit elements being surrounded by said metal wall in the base of said crevice -- a hybrid module any or given in 1 term.

[Claim 7] claims 1-6 characterized by forming said metal wall in said passive circuit elements between the passive circuit elements mounted in two or more preparations and a crevice -- a hybrid module any or given in 1 term.

[Claim 8] claims 1-7 to which, as for said metal wall, the parent circuit board and the field where it counters are characterized by being formed so that it may be arranged on the same field as the parent circuit board of said circuit board, and the field which counters -- a hybrid module any or given in 1 term.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the hybrid module which mounts chips, such as a multilayer capacitor and a laminating inductor, and passive circuit elements, such as semi-conductor components, in the circuit board in which the circuit pattern was formed, and forms an electronic circuitry.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as this kind of a hybrid module, the thing as shown in drawing 15 is known. Drawing 15 is the side-face sectional view showing the conventional hybrid module. This hybrid module 200 mounts the passive circuit elements 203, such as a semiconductor device which has the chip-like electronic parts 202 and febrility, on the circuit board 201.

[0003] This circuit board 201 is the ceramic substrate of an alumimium nitride system with good thermal conductivity, a printed circuit board of a glass epoxy system, etc. The chip-like electronic parts 202 are soldered to the circuit pattern 206 formed on the circuit board 201. Passive circuit elements 203 are joined on the circuit pattern 206 through solder bump 203a. Here, the chip-like electronic parts 202 are passive components, such as a multilayer capacitor. Moreover, passive circuit elements 203 are active parts, such as FET.

[0004] Terminal electrode 201a for connecting with the parent circuit board S is formed in the side face of the circuit board 201. This terminal electrode 201a is soldered to the circuit pattern Sp formed in the parent circuit board S. moreover, the conductor with which the parent circuit board S of the circuit board 201 and principal plane 201b which counters were formed in the parent circuit board S -- it is joined through Film Sf. this conductor -- Film Sf is for conducting the heat of the hybrid module 200 efficiently to the parent circuit board S, and consists of a thermally conductive good member.

[0005] the heat generated by this hybrid module 200 by such configuration from the passive circuit elements 203 mounted in the circuit board 201 -- the circuit board 201 and a conductor -- the conductor which has large area, such as the parent circuit board S or a gland, through Film Sf -- it conducts to the film and heat is radiated.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, by this hybrid module 200, the heat generated in passive circuit elements 203 is conducted to the circuit board 201 through solder bump 203a of passive circuit elements 203 -- having -- further -- the circuit board 201 and a conductor -- in order to conduct to the parent circuit board through Film Sf, there was a problem that heat conduction was low. Moreover, the alumimium nitride system ceramic used in order to raise thermal conductivity had the problem that it was expensive compared with the substrate ingredient of a general alumina system, and economical efficiency was missing. Moreover, when using a printed circuit board, the device which raises thermal conductivity more was required. Furthermore, since all the components were mounted on one side of the circuit board 201, the problem of being difficult also had densification.

[0007] In order to solve such a problem, the hybrid module as shown in drawing 16 is proposed. Drawing 16 is the side-face sectional view showing other conventional hybrid modules.

[0008] By this hybrid module 210, while forming a crevice 211 in the rear-face side of the circuit board 201, passive circuit elements 203 are mounted in this crevice 211. Specifically, this crevice 211 is formed in the rear face of the circuit board 201 so that the circuit pattern 206 may be exposed to a base. Passive circuit elements 203 are mounted in the circuit pattern 206 of a crevice 211 through solder bump 203a. The heat sink 212 has pasted the front-face side of passive circuit

elements 203. The crevice 211 is filled up with the resin 213 for the closures which closes passive circuit elements 203.

[0009] By such configuration, since the heat generated in passive circuit elements 203 is conducted to a heat sink 212 and radiates heat to the parent circuit board through this heat sink 212, it can raise heat dissipation effectiveness. Moreover, since components can be arranged to both sides of the circuit board 201, densification is realizable.

[0010] However, by this hybrid module 210, while the whole surface side of passive circuit elements 203 is mounted in the circuit board 201, on the other hand, the side is pasted up on the heat sink 212. For this reason, when the distortion difference of each part material arises with the heat at the time of mounting of the hybrid module 210, or the heat generated from passive circuit elements 203, there is a possibility that can miss stress by this distortion difference, it cannot be absorbed, but exfoliation may arise in a field side (adhesion side). Thereby, there was a problem that the dependability of the hybrid module 210 and the dependability over an especially mechanical impact fell. Moreover, by this hybrid module 210, since it grounded to the parent circuit board through terminal electrode 201a, there was a case where the road-hugging in a RF region was not enough. Since a connection path with the parent circuit board becomes long, it becomes impossible that is, to disregard an inductance.

[0011] This invention is made in view of the above-mentioned situation, and the place made into the purpose is to offer the hybrid module suitable for a high frequency circuit while heat dissipation nature is good.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in invention of claim 1 In the hybrid module which is equipped with the circuit board in which the crevice was formed, and the passive circuit elements which have the febrility mounted in the crevice of this circuit board, and is mounted by making the side in which said crevice of the circuit board was formed counter the parent circuit board A metal wall is formed in the base of said crevice, and what is characterized by filling up said crevice with the resin which closes said passive circuit elements is proposed.

[0013] According to this invention, since the metal wall is formed in the crevice, the heat generated in the passive circuit elements mounted in the crevice conducts in a metal wall through resin. Therefore, the heat dissipation effectiveness of passive circuit elements improves with a thermally conductive good metal wall. Moreover, it becomes a thing suitable for a RF circuit by the shielding effect of a metal wall.

[0014] Moreover, in invention of claim 2, what is characterized by forming in the base of said crevice the grand pattern joined to said metal wall is proposed in a hybrid module according to claim 1.

[0015] Since the grand pattern joined to a metal wall is formed in the crevice base according to this invention, the heat generated in passive circuit elements conducts in a metal wall through this grand pattern. Therefore, heat dissipation nature improves further. Moreover, since the shielding effect in a crevice improves, it becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0016] Furthermore, in invention of claim 3, said passive circuit elements propose what is characterized by having joined to said grand pattern in a hybrid module according to claim 2.

[0017] According to this invention, since the heat generated in passive circuit elements conducts to a grand pattern efficiently, it becomes that whose heat dissipation effectiveness improved.

[0018] furthermore -- invention of claim 4 -- claims 1-3 -- in a hybrid module any or given in 1 term, what is characterized by forming the metal membrane is proposed on the wall surface of said crevice.

[0019] Since heat can be radiated in the heat generated in passive circuit elements through this metal membrane according to this invention, it becomes that whose heat dissipation effectiveness

improved further. Moreover, since the shielding effect in a crevice improves by this metal membrane, it becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0020] Furthermore, in invention of claim 5, what is characterized by the thing of said metal wall which the end has joined to said metal membrane at least is proposed in a hybrid module according to claim 4.

[0021] According to this invention, since the shielding effect by said metal wall and metal membrane improves, it becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0022] furthermore -- invention of claim 6 -- claims 1-5 -- in a hybrid module any or given in 1 term, said passive circuit elements propose what is characterized by being surrounded by said metal wall in the base of said crevice.

[0023] According to this invention, since passive circuit elements are surrounded by the metal wall, the shielding nature of passive circuit elements improves. This becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0024] furthermore -- invention of claim 7 -- claims 1-6 -- in a hybrid module any or given in 1 term, what is characterized by forming said metal wall between the passive circuit elements mounted in two or more preparations and a crevice in said passive circuit elements is proposed.

[0025] According to this invention, since a mutual intervention is mitigable with the shielding effect between each passive circuit elements, the circuit property of a hybrid module can be raised.

[0026] furthermore -- invention of claim 8 -- claims 1-7 -- in a hybrid module any or given in 1 term, as for said metal wall, the parent circuit board and the field where it counters propose what is characterized by being formed so that it may be arranged on the same field as the parent circuit board of said circuit board, and the field which counters.

[0027] Since according to this invention a metal wall contacts the parent circuit board when this hybrid module is mounted in the parent circuit board, heat can be radiated to the parent circuit board through a metal wall in the heat generated in passive circuit elements. Moreover, if a metal wall is connected to the grand pattern of the parent circuit board, since a shielding effect with a metal wall will improve, it becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0028]

[Embodiment of the Invention] (Gestalt of the 1st operation) The hybrid module concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 6 . The appearance perspective view which looked at the hybrid module which drawing 1 requires for the 1st operation gestalt from the principal plane side, The top view by the side of the principal plane of the hybrid module which drawing 2 requires for the 1st operation gestalt which removed resin, The enlarged drawing about drawing 2 with which drawing 3 explains the mounting structure of passive circuit elements, and drawing 4 are the sectional views explaining mounting to the parent circuit board of the hybrid module which the sectional view about the A-A' line of drawing 2 and drawing 5 require for the sectional view about the B-B' line of drawing 2 , and drawing 6 requires for the gestalt of the 1st operation.

[0029] This hybrid module 10 is used being mounted in the parent circuit board (illustration abbreviation). This hybrid module 10 uses as a main component the circuit board 11 in which the circuit pattern was formed, two or more chip-like electronic parts 12 mounted in the circuit board 11, and the passive circuit elements 13, such as a semiconductor device which has the febrility mounted in the circuit board 11.

[0030] The circuit board 11 is a multilayer printed board of the rectangle formed of two or more insulator layers 14 and electrode layers 15. As a multilayer printed board, the insulator layer 14 consists of an ingredient of an epoxy system, and the electrode layer 15 consists of Cu, for example.

[0031] The crevice 17 for mounting passive circuit elements 13 is formed at the parent circuit board and the principal plane 16 which counters at the time of mounting to the base of the circuit board 11, i.e., the parent circuit board. This crevice 17 serves as magnitude which can hold passive circuit elements 13 at least.

[0032] The electrode layer 15 of said circuit board 11 consists of grand electrode 15a which functions as a grand pattern, and circuit electrode 15b for making flow connection with passive circuit elements 13 and the chip-like electronic parts 12, and forming an electrical circuit while radiating heat in the heat generated in passive circuit elements 13. Here, grand electrode 15a is greatly set up in thickness rather than circuit electrode 15b in consideration of thermal conductivity.

[0033] Grand electrode 15a is laid under the interior of the circuit board 11, and is formed in the oblong rectangle covering the side face which counters this side face from one side face of the circuit board 11. Moreover, grand electrode 15a is exposed to the base of said crevice 17. Furthermore, the end connection 18 which carries out opening in the base of a crevice 17 is formed in grand electrode 15a. Inside this end connection 18, the connection terminal 19 for connecting with passive circuit elements 13 is formed.

[0034] Circuit electrode 15b is formed in the predetermined pattern in the top face and the interior of the circuit board 11, and inter-electrode is connected by the beer hall 20 if needed. Moreover, circuit electrode 15b is connected with said connection terminal 19 through the beer hall 20.

[0035] The metal membrane 21 is formed in all the wall surfaces of the crevice 17 of the circuit board 11. This metal membrane 21 is continued and formed in the principal plane 16 of the circuit board 11 from the base of a crevice 17. Moreover, this metal membrane 21 is making flow connection in the base of a crevice 17 at said grand electrode 15a. As the quality of the material of this metal membrane 21, a metal with good thermal conductivity and conductivity is desirable. Specifically, they are Cu, nickel, aluminum, Ag, Au, etc. With the gestalt of this operation, what uses Cu as a principal component was used. Formation of this metal membrane 21 applies a conductive paste to a wall surface, and is formed. By such metal membrane 21, the heat conducted to grand electrode 15a conducts also to a metal membrane 21. Moreover, since most insides of a crevice 17 are covered with grand electrode 15a and a metal membrane 21, the inside of this crevice 17 is shielded electrically.

[0036] The metal wall 22 is formed in crevice 17 base of the circuit board 11. This metal wall 22 is making flow connection with said grand electrode 15a. moreover, this metal wall 22 -- a crevice 17 -- it is mostly formed near the center. Furthermore, this metal wall 22 is formed in height which that top face, i.e., the field which counters the parent circuit board, becomes the same field top as the principal plane 16 of the circuit board 11. As the quality of the material of this metal wall 22, a metal with good thermal conductivity and conductivity is desirable. For example, they are Cu, nickel, aluminum, Ag, Au, etc. With the gestalt of this operation, what uses Cu as a principal component was used. Paste up with conductive resin, and formation of this metal wall 22 forms for example, the piece of a metal, or forms it by plating processing. With such a metal wall 22, the heat conducted to grand electrode 15a conducts also in the metal wall 22. Moreover, the shielding effect in a crevice 17 can be raised with the metal wall 22.

[0037] Passive circuit elements 13 are pasted up on grand electrode 15a exposed to the crevice 17 of the circuit board 11. Passive circuit elements 13 equip the top-face side with two or more terminal electrodes 23, and have pasted up the tooth-back side on grand electrode 15a. As for adhesion with passive circuit elements 13 and grand electrode 15a, for example, the conductive resin pasting-up method, the elevated-temperature solder pasting-up method, etc. are used. These passive circuit elements 13 are chips which have febrility, such as for example, the GaAsMES mold FET, the GaAsPHEMT mold FET, and the InP system FET. The terminal electrode 23 of passive circuit elements 13 is electrically connected with the connection electrode 19 and grand electrode 15a which are formed inside the end connection 18 of grand electrode 15a using the conductive members 24, such as Au line and aluminum line. As for this connection, the wirebonding method is used.

[0038] Moreover, the crevice 17 of the circuit board 11 is filled up with the insulating resin 25 for closing passive circuit elements 13. As this insulating resin 25, an epoxy system and an acrylic thing are used, for example.

[0039] The external electrode 26 linked to said grand electrode 15a or circuit electrode 15b is formed in the side face of the circuit board 11. What is connected with said grand electrode 15a among this external electrode 26 is broadly formed in the side face of the circuit board 11 in consideration of heat dissipation effectiveness and road-hugging. Moreover, the chip-like electronic parts 12 are soldered to circuit electrode 15b by the side of the top face of the circuit board 11. Furthermore, the metal case 27 is put on the top-face side of the circuit board 11.

[0040] As shown in drawing 6, such a hybrid module 10 makes the principal plane 16 in which the crevice 17 was formed counter the parent circuit board 30, and is mounted. The circuit pattern 31 is formed in the parent circuit board 30. The hybrid module 10 solders the external electrode 26, a metal membrane 21, and the metal wall 22 to the circuit pattern 31, and is mounted. Here, the external electrode 26, the metal membrane 21, and the metal wall 22 linked to grand electrode 15a are connected to the gland of the circuit pattern 31.

[0041] Since according to such a hybrid module 10 the circuit board 11 is formed of the printed circuit board of multilayer structure and passive circuit elements 13 are mounted in the crevice 17 formed in the principal plane 16 of the circuit board 11, packaging density improves.

[0042] Moreover, since passive circuit elements 13 are pasted up on grand electrode 15a of the electrode layer 15 exposed to the crevice 17 of the circuit board 11, the heat generated in passive circuit elements 13 is conducted to grand electrode 15a. Furthermore, since this grand electrode 15a has connected with the metal wall 22 and metal membrane 21 which were formed in the crevice 17, the heat from passive circuit elements 13 radiates heat to the parent circuit board 30 through this metal wall 22 and a metal membrane 21. Moreover, the heat conducted to insulating resin 25 radiates heat from passive circuit elements 13 to the parent circuit board 30 through a metal membrane 21 and the metal wall 22. Furthermore, the heat conducted to grand electrode 15a radiates heat to the parent circuit board 30 through the external electrode 26. Therefore, it becomes the hybrid module excellent in the heat dissipation effectiveness of passive circuit elements 13. Since the metal wall 22 is especially formed near the passive circuit elements 13, heat dissipation effectiveness is good.

[0043] Furthermore, since grand electrode 15b is formed in the base of a crevice 17, a metal membrane 21 is formed in a wall surface and the metal wall 22 is further formed in the base, the electric effect passive circuit elements 13 are influenced by the exterior is mitigated. That is, it becomes the thing excellent in the shielding effect. If a metal membrane 21 and the metal wall 22 are especially connected to the gland of the parent circuit board 30, a shielding effect will improve further. Moreover, as compared with grounding through the external electrode 26, since a path serves as short distance, electrical characteristics are improved. Specifically, the inductance value to a gland is mitigable. Therefore, this hybrid module 10 becomes a thing suitable for a RF circuit.

[0044] In addition, although the metal wall 22 is formed so that it may set up on the base of a crevice 17, and the metal wall 22 and the metal membrane 21 are not directly joined with the gestalt of this operation, it forms so that it may connect conductively to a metal wall and a metal membrane 21, and a potato is good. Such a hybrid module is explained with reference to drawing 7 - drawing 9. Drawing 7 - drawing 9 are the top views by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 1st operation gestalt which removed resin.

[0045] For example, by the hybrid module 40 shown in drawing 7, the metal wall 41 is formed in the base of a crevice 17 so that flow connection may be made with the metal membrane 21 formed in the wall surface of a crevice 17. The end section has connected this metal wall 41 with the metal membrane 21. Moreover, about the quality of the material and the formation approach of this metal wall 41, it is the same as that of said metal wall 22. Moreover, about other configurations of the circuit board 11 or passive-circuit-elements 13 grade, it is the same as that of the hybrid module 10 mentioned above.

[0046] Moreover, for example, by the hybrid module 50 shown in drawing 8, the metal wall 51 is formed in the base of a crevice 17 so that flow connection may be made with the metal membrane



21 formed in the wall surface of a crevice 17. Both ends have connected this metal wall 51 with the metal membrane 21. Moreover, about the quality of the material and the formation approach of this metal wall 51, it is the same as that of said metal wall 22. Moreover, about other configurations of the circuit board 11 or passive-circuit-elements 13 grade, it is the same as that of the hybrid module 10 mentioned above.

[0047] Furthermore, for example, by the hybrid module 60 shown in drawing 9, the metal wall 61 is formed in the base of a crevice 17 so that flow connection may be made with the metal membrane 21 formed in the wall surface of a crevice 17. This metal wall 61 is formed in the shape of a cross, and each edge has connected it with the metal membrane 21. Moreover, about the quality of the material and the formation approach of this metal wall 61, it is the same as that of said metal wall 22. Moreover, about other configurations of the circuit board 11 or passive-circuit-elements 13 grade, it is the same as that of the hybrid module 10 mentioned above.

[0048] By such hybrid modules 40, 50, and 60, since the metal membrane 21 has connected with the metal walls 41, 51, and 61, the shielding effect in a crevice 17 becomes what improved further. Moreover, since heat conduction is performed between the metal walls 41, 51, and 61 and a metal membrane 21, it becomes that whose heat dissipation effectiveness of passive circuit elements 13 also improved. That is, while heat dissipation nature is good, it becomes a hybrid module suitable for a high frequency circuit.

[0049] Moreover, with the gestalt of this operation, although the metal wall 22 was formed in one base of a crevice 17, more than one may be formed. Such a hybrid module is explained with reference to drawing 10. Drawing 10 is a top view by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 1st operation gestalt which removed resin.

[0050] As for the hybrid module 70 shown in drawing 10, two metal walls 71 are formed in the base of a crevice 17. Passive circuit elements 13 are mounted between the metal walls 71. About the quality of the material and the formation approach of this metal wall 71, it is the same as that of said metal wall 22. Moreover, about other configurations of the circuit board 11 or passive-circuit-elements 13 grade, it is the same as that of the hybrid module 10 mentioned above.

[0051] By such hybrid module 70, since two or more metal walls 71 are established, the heat dissipation nature of passive circuit elements 13 becomes what improved further. Moreover, the shielding effect in a crevice 17 becomes what improved further. That is, while heat dissipation nature is good, it becomes a hybrid module suitable for a high frequency circuit.

[0052] Furthermore, with the gestalt of this operation, although the metal wall 22 was formed in the side of passive circuit elements 13, you may form so that passive circuit elements 13 may be surrounded in the base of a crevice 17. Such a hybrid module is explained with reference to drawing 11. Drawing 11 is a top view by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 1st operation gestalt which removed resin.

[0053] The hybrid module 80 shown in drawing 11 is formed so that the metal wall 81 may surround passive circuit elements 13. That is, it is formed so that four pieces of metal walls 81a-81d may surround the four way type of passive circuit elements 13. Passive circuit elements 13 are mounted in the closed flat surface surrounded with the metal wall 81. About the quality of the material and the formation approach of this metal wall 81, it is the same as that of said metal wall 22. Moreover, about other configurations of the circuit board 11 or passive-circuit-elements 13 grade, it is the same as that of the hybrid module 10 mentioned above.

[0054] By such hybrid module 80, since the metal wall 81 is formed in the perimeter of passive circuit elements 13, heat dissipation nature becomes what improved further. Moreover, the shielding effect in a crevice 17 becomes what improved further. That is, while heat dissipation nature is good, it becomes a hybrid module suitable for a high frequency circuit.

[0055] (Gestalt of the 2nd operation) The hybrid module applied to the 2nd operation gestalt of this invention next is explained with reference to drawing 12. Drawing 12 is a top view by the side of the principal plane of the hybrid module concerning the 2nd operation gestalt which removed resin.

in addition, drawing -- setting -- the gestalt of the 1st operation, and \*\*\*\* -- the same sign was attached about the member of when.

[0056] The point that this hybrid module 90 is different from the hybrid module 10 concerning the gestalt of the 1st operation is in the point of having prepared two or more passive circuit elements. That is, as shown in drawing 12, two passive circuit elements 91 and 92 are mounted in the crevice 17 of the circuit board 11. Passive circuit elements 91 and 92 are mounted so that the metal wall 22 may be arranged among both components. The semiconductor device same as each passive circuit elements 91 and 92 as the gestalt of the 1st operation is used. Moreover, it is the same as that of the gestalt of the 1st operation also about the mounting approach of each passive circuit elements 91 and 92. Furthermore, it is the same as that of the hybrid module 10 mentioned above about other configurations of the circuit board 11 or passive-circuit-elements 13 grade.

[0057] By such hybrid module 90, since the metal wall 22 is arranged between each passive circuit elements 91 and 92, the electric mutual intervention between both components can be prevented. Therefore, it is suitable when the mode of operation and clock frequency of each passive circuit elements 91 and 92 differ from each other. For example, it is effective in a RF amplifying circuit etc. That is, while heat dissipation nature is good, it becomes a hybrid module suitable for a high frequency circuit.

[0058] In addition, although the metal wall 22 is formed so that it may set up on the base of a crevice 17, and the metal wall 22 and the metal membrane 21 are not directly joined with the gestalt of this operation, as mentioned above with reference to drawing 7 - drawing 9, it forms so that it may connect conductively to a metal wall and a metal membrane 21, and a potato is good. In this case, if a metal wall is formed among each passive circuit elements 91 and 92, the electric mutual intervention between both components can be prevented further. Moreover, it may be made to mount two or more passive circuit elements.

[0059] (Gestalt of the 3rd operation) The hybrid module applied to the 3rd operation gestalt of this invention next is explained with reference to drawing 13. Drawing 13 is a top view by the side of the principal plane of the hybrid module concerning the 3rd operation gestalt which removed resin. in addition, drawing -- setting -- the gestalt of the 1st operation, and \*\*\*\* -- the same sign was attached about the member of when.

[0060] The point that this hybrid module 100 is different from the hybrid module 10 concerning the gestalt of the 1st operation is in the point which does not form the metal membrane in the wall surface of a crevice 17. About other configurations of the circuit board 11 or passive-circuit-elements 13 grade, it is the same as that of the hybrid module 10 mentioned above.

[0061] According to such a hybrid module 100, as compared with the gestalt of the 1st operation, improvement in the heat dissipation nature by the metal membrane and improvement in a shielding effect cannot be aimed at. However, it becomes that whose heat dissipation nature of passive circuit elements 13 improved with the metal wall 22. Moreover, it becomes that whose shielding effect in the crevice 17 by the metal 22 improved. That is, while heat dissipation nature is good, it becomes a hybrid module suitable for a high frequency circuit.

[0062] (Gestalt of the 4th operation) The hybrid module applied to the 4th operation gestalt of this invention next is explained with reference to drawing 14. Drawing 14 is the sectional view of the hybrid module concerning the 4th operation gestalt. In addition, in drawing, the same sign was attached about the same member as the gestalt of the 1st operation.

[0063] The point that this hybrid module 110 is different from the hybrid module 10 concerning the gestalt of the 1st operation is in the metal wall 111 formed in the crevice 17. That is, the metal wall 111 is formed in the height which does not reach even the principal plane 16 of the circuit board 11. Therefore, in case the hybrid module 110 is mounted in the parent circuit board, the metal wall 111 does not contact the direct parent circuit board. About other configurations of the circuit board 11 or passive-circuit-elements 13 grade, it is the same as that of the hybrid module 10 mentioned above.

[0064] According to such a hybrid module 110, as compared with the gestalt of the 1st operation, the heat dissipation nature and the shielding effect with the metal wall 111 become the lowered thing. However, since the metal wall 111 is [ thermal conductivity ] more expensive than insulating resin 25 as compared with the case where the metal wall 111 is not formed, it becomes that whose heat dissipation effectiveness of passive circuit elements 13 improved. Moreover, as compared with the case where the metal wall 111 is not formed, the shielding effect in a crevice 17 is also demonstrated with the metal wall 111. That is, while heat dissipation nature is good, it becomes a hybrid module suitable for a high frequency circuit.

[0065]

[Effect of the Invention] Since the metal wall is formed in the crevice of the circuit board according to invention of claim 1 as explained in full detail above, the heat generated in the passive circuit elements mounted in the crevice conducts in a metal wall through the resin with which the crevice was filled up. Therefore, the heat dissipation effectiveness of passive circuit elements improves with a thermally conductive good metal wall. Moreover, it becomes a thing suitable for a RF circuit by the shielding effect of a metal wall.

[0066] Moreover, since the grand pattern joined to a metal wall is formed in the crevice base of the circuit board according to invention of claim 2, the heat generated in passive circuit elements conducts in said metal wall through this grand pattern. Therefore, heat dissipation nature improves further. Moreover, since the shielding effect in a crevice improves, it becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0067] Furthermore, according to invention of claim 3, the heat which said passive circuit elements have joined to the grand pattern at the base of a crevice and which is generated in passive circuit elements conducts to a grand pattern efficiently. Therefore, it becomes that whose heat dissipation effectiveness improved further.

[0068] Furthermore, according to invention of claim 4, since the metal membrane is formed in the crevice wall surface of the circuit board, heat can be radiated in the heat generated in passive circuit elements through this metal membrane. Therefore, it becomes that whose heat dissipation effectiveness improved further. Moreover, since the shielding effect in a crevice improves by this metal membrane, it becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0069] Furthermore, according to invention of claim 5, since the end has joined to said metal membrane at least, the shielding effect by the metal wall and the metal membrane of said metal wall improves. Therefore, it becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0070] Furthermore, according to invention of claim 6, since passive circuit elements are surrounded by the metal wall, the shielding nature of passive circuit elements improves. This becomes what was further suitable for the RF circuit.

[0071] Furthermore, since said metal wall is formed among two or more passive circuit elements, a mutual intervention is mitigable according to invention of claim 7, with the shielding effect between each passive circuit elements. Therefore, the property of the circuit in a hybrid module can be raised.

[0072] Furthermore, since according to invention of claim 8 a metal wall contacts the parent circuit board when this hybrid module is mounted in the parent circuit board, heat can be radiated to the parent circuit board through a metal wall in the heat generated in passive circuit elements. Moreover, if a metal wall is connected to the grand pattern of the parent circuit board, since a shielding effect with a metal wall will improve, it becomes what was further suitable for the RF circuit.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The appearance perspective view which looked at the hybrid module concerning the 1st operation gestalt from the principal plane side

[Drawing 2] The top view by the side of the principal plane of the hybrid module concerning the 1st operation gestalt which removed resin

[Drawing 3] The enlarged drawing about drawing 2 explaining the mounting structure of passive circuit elements

[Drawing 4] The sectional view about the A-A' line of drawing 2

[Drawing 5] The sectional view about the B-B' line of drawing 2

[Drawing 6] The sectional view explaining mounting to the parent circuit board of the hybrid module concerning the gestalt of the 1st operation

[Drawing 7] The top view by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 1st operation gestalt which removed resin

[Drawing 8] The top view by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 1st operation gestalt which removed resin

[Drawing 9] The top view by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 1st operation gestalt which removed resin

[Drawing 10] The top view by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 1st operation gestalt which removed resin

[Drawing 11] The top view by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 1st operation gestalt which removed resin

[Drawing 12] The top view by the side of the principal plane of the hybrid module concerning the 2nd operation gestalt which removed resin

[Drawing 13] The top view by the side of the principal plane of other hybrid modules concerning the 3rd operation gestalt which removed resin

[Drawing 14] The sectional view of the hybrid module concerning the 4th operation gestalt

[Drawing 15] The side-face sectional view showing the conventional hybrid module

[Drawing 16] The side-face sectional view showing other conventional hybrid modules

### [Description of Notations]

10, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 [ -- Passive circuit elements 14 / -- An insulator layer 15 / -- An electrode layer 15a / -- A grand electrode 15b / -- A circuit electrode 16 / -- A principal plane, 17 / -  
- A crevice, 21 / -- A metal membrane, 22, 41, 51, 61, 71, 81, 111 / -- A metal wall 25 / -- Insulating resin, 30 / -- Parent circuit board ] -- A hybrid module, 11 -- The circuit board, 12 -- Chip-like electronic parts, 13, 91, 92

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-183488

(P2000-183488A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000. 6. 30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 K 1/18		H 0 5 K 1/18	Q 5 E 3 3 6
1/02		1/02	F 5 E 3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-352680

(22) 出願日 平成10年12月11日 (1998. 12. 11)

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野 6 丁目16番20号

(72) 発明者 丸山 英之

東京都台東区上野 6 丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(74) 代理人 100069981

弁理士 吉田 精孝 (外1名)

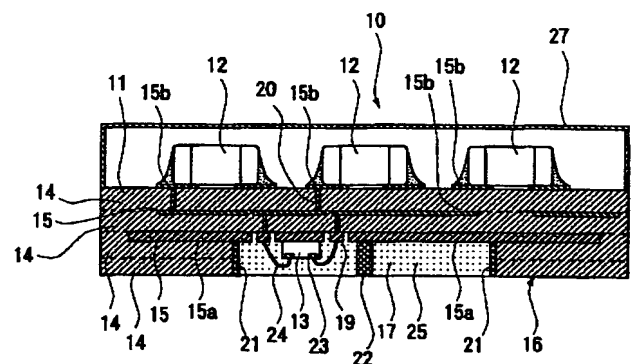
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッドモジュール

(57) 【要約】

【課題】 放熱性が良好であるとともに高周波回路に適したハイブリッドモジュールを提供する。

【解決手段】 回路基板11に凹部17を形成し、該凹部17に回路部品13を実装し、回路基板11の凹部17が形成された主面16を親回路基板に対向させて実装されるハイブリッドモジュール10において、凹部17の底面にはグランド電極15aを形成し、凹部17の壁面にはグランド電極15aと接続する金属膜21を形成し、凹部17の底面にはグランド電極15aと接続する金属壁22を形成した。これにより、回路部品13に発生する熱が金属膜21及び金属壁22を介して効率的に親回路基板に放熱される。また、凹部17内のシールド効果が向上する。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 凹部が形成された回路基板と、該回路基板の凹部内に実装された発熱性を有する回路部品とを備え、回路基板の前記凹部が形成された側を親回路基板に対向させて実装されるハイブリッドモジュールにおいて、

前記凹部の底面には金属壁が形成され、  
前記凹部には前記回路部品を封止する樹脂が充填されていることを特徴とするハイブリッドモジュール。

【請求項2】 前記凹部の底面には前記金属壁と接合するランドパターンが形成されていることを特徴とする請求項1記載のハイブリッドモジュール。

【請求項3】 前記回路部品は、前記ランドパターンと接合していることを特徴とする請求項2記載のハイブリッドモジュール。

【請求項4】 前記凹部の壁面には金属膜が形成されていることを特徴とする請求項1～3何れか1項記載のハイブリッドモジュール。

【請求項5】 前記金属壁の少なくとも一端が前記金属膜と接合していることを特徴とする請求項4記載のハイブリッドモジュール。

【請求項6】 前記回路部品は、前記凹部の底面において前記金属壁に囲まれていることを特徴とする請求項1～5何れか1項記載のハイブリッドモジュール。

【請求項7】 前記回路部品を複数備え、凹部に実装された回路部品の間には前記金属壁が形成されていることを特徴とする請求項1～6何れか1項記載のハイブリッドモジュール。

【請求項8】 前記金属壁は、親回路基板と対向する面が前記回路基板の親回路基板と対向する面と同一面上に配置されるよう形成されていることを特徴とする請求項1～7何れか1項記載のハイブリッドモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回路パターンが形成された回路基板に、積層コンデンサや積層インダクタ等のチップ部品や、半導体部品等の回路部品を実装して電子回路を形成するハイブリッドモジュールに関するものである。

### 【0002】

【従来の技術】従来、この種のハイブリッドモジュールとしては、図15に示すようなものが知られている。図15は、従来のハイブリッドモジュールを示す側面断面図である。このハイブリッドモジュール200は、回路基板201上にチップ状電子部品202及び発熱性を有する半導体素子等の回路部品203を実装したものである。

【0003】この回路基板201は、熱伝導率が良好な窒化アルミニウム系のセラミック基板や、ガラスエポキシ系のプリント基板などである。チップ状電子部品20

2は、回路基板201上に形成された回路パターン206に半田付けされている。回路部品203は、半田バンプ203aを介して回路パターン206上に接合されている。ここで、チップ状電子部品202は、例えば積層コンデンサ等の受動部品である。また、回路部品203は、例えばFET等の能動部品である。

【0004】回路基板201の側面には、親回路基板Sと接続するための端子電極201aが形成されている。この端子電極201aは、親回路基板Sに形成された回路パターンSpに半田付けされている。また、回路基板201の親回路基板Sと対向する主面201bは、親回路基板Sに形成された導体膜Sfを介して接合されている。この導体膜Sfは、ハイブリッドモジュール200の熱を親回路基板Sに効率的に伝導するためのものであり、熱伝導性の良好な部材からなる。

【0005】このような構成により、このハイブリッドモジュール200では、回路基板201に実装された回路部品203から発生する熱が、回路基板201及び導体膜Sfを介して親回路基板S或いはランドなどの広いエリアを有する導体膜へと伝導され、放熱される。

### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このハイブリッドモジュール200では、回路部品203に発生する熱は回路部品203の半田バンプ203aを介して回路基板201に伝導され、さらに、回路基板201及び導体膜Sfを介して親回路基板に伝導されるため、熱伝導が低いという問題があった。また、熱伝導率を高めるために用いられる窒化アルミニウム系セラミックは、一般的なアルミナ系の基板材料に比べて高価であり、経済性に欠けるという問題があった。また、プリント基板を用いる場合には、より熱伝導率を高める工夫が必要であった。さらに、全ての部品を回路基板201の片面上に実装するので、高密度化が困難であるという問題もあった。

【0007】このような問題を解決するために、図16に示すようなハイブリッドモジュールが提案されている。図16は従来の他のハイブリッドモジュールを示す側面断面図である。

【0008】このハイブリッドモジュール210では、回路基板201の裏面側に凹部211を形成するとともに、この凹部211に回路部品203を実装したものである。具体的には、この凹部211は、底面に回路パターン206が露出するよう回路基板201の裏面に形成される。回路部品203は、半田バンプ203aを介して凹部211の回路パターン206に実装されている。回路部品203の表面側には放熱板212が接着されている。凹部211には回路部品203を封止する封止用樹脂213が充填されている。

【0009】このような構成により、回路部品203に発生する熱は、放熱板212に伝導され、この放熱板2

12を介して親回路基板に放熱されるので、放熱効率を向上させることができる。また、回路基板201の両面に部品を配置できるので高密度化が実現できる。

【0010】しかしながら、このハイブリッドモジュール210では、回路部品203の一面側は回路基板201に実装されるとともに、他面側は放熱板212に接合している。このため、ハイブリッドモジュール210の実装時の熱や回路部品203から発生する熱により各部材の歪み差が生じると、この歪み差による応力を逃がしたり吸収したりできず各界面（接合面）において剥離が生じるおそれがある。これによりハイブリッドモジュール210の信頼性、特に機械的な衝撃に対する信頼性が低下するという問題があった。また、このハイブリッドモジュール210では、端子電極201aを介して親回路基板に接地するので、高周波域での接地性が十分でない場合があった。すなわち、親回路基板との接続経路が長くなるのでインダクタンスが無視できなくなるものである。

【0011】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、放熱性が良好であるとともに高周波回路に適したハイブリッドモジュールを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明では、凹部が形成された回路基板と、該回路基板の凹部内に実装された発熱性を有する回路部品とを備え、回路基板の前記凹部が形成された側を親回路基板に対向させて実装されるハイブリッドモジュールにおいて、前記凹部の底面には金属壁が形成され、前記凹部には前記回路部品を封止する樹脂が充填されていることを特徴とするものを提案する。

【0013】本発明によれば、凹部に金属壁が形成されているので、凹部に実装された回路部品に発生する熱が樹脂を介して金属壁に伝導する。したがって、熱伝導性の良好な金属壁により、回路部品の放熱効率が向上する。また、金属壁のシールド効果により、高周波回路に適したものとなる。

【0014】また、請求項2の発明では、請求項1記載のハイブリッドモジュールにおいて、前記凹部の底面には前記金属壁と接合するランドパターンが形成されていることを特徴とするものを提案する。

【0015】本発明によれば、凹部底面に金属壁と接合するランドパターンが形成されているので、回路部品に発生する熱がこのランドパターンを介して金属壁に伝導する。したがって、放熱性がさらに向上する。また、凹部内におけるシールド効果が向上するので、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0016】さらに、請求項3の発明では、請求項2記載のハイブリッドモジュールにおいて、前記回路部品は、前記ランドパターンと接合していることを特徴と

するものを提案する。

【0017】本発明によれば、回路部品に発生する熱が効率的にランドパターンに伝導するので放熱効率が向上したものとなる。

【0018】さらに、請求項4の発明では、請求項1～3何れか1項記載のハイブリッドモジュールにおいて、前記凹部の壁面には金属膜が形成されていることを特徴とするものを提案する。

【0019】本発明によれば、この金属膜を介して回路部品に発生する熱を放熱することができるので、さらに放熱効率が向上したものとなる。また、この金属膜により凹部内におけるシールド効果が向上するので、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0020】さらに、請求項5の発明では、請求項4記載のハイブリッドモジュールにおいて、前記金属壁の少なくとも一端が前記金属膜と接合していることを特徴とするものを提案する。

【0021】本発明によれば、前記金属壁及び金属膜によるシールド効果が向上するので、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0022】さらに、請求項6の発明では、請求項1～5何れか1項記載のハイブリッドモジュールにおいて、前記回路部品は、前記凹部の底面において前記金属壁に囲まれていることを特徴とするものを提案する。

【0023】本発明によれば、回路部品が金属壁に囲まれているので、回路部品のシールド性が向上する。これにより、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0024】さらに、請求項7の発明では、請求項1～6何れか1項記載のハイブリッドモジュールにおいて、前記回路部品を複数備え、凹部に実装された回路部品の間には前記金属壁が形成されていることを特徴とするものを提案する。

【0025】本発明によれば、各回路部品間のシールド効果により相互干渉を軽減することができるので、ハイブリッドモジュールの回路特性を向上させることができる。

【0026】さらに、請求項8の発明では、請求項1～7何れか1項記載のハイブリッドモジュールにおいて、前記金属壁は、親回路基板と対向する面が前記回路基板の親回路基板と対向する面と同一面上に配置されるよう形成されていることを特徴とするものを提案する。

【0027】本発明によれば、このハイブリッドモジュールを親回路基板に実装した際に金属壁が親回路基板に当接するので、回路部品に発生する熱を金属壁を介して親回路基板に放熱することができる。また、金属壁を親回路基板のランドパターンに接続すれば、金属壁によるシールド効果が向上するので、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0028】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）本発明の第

1の実施の形態にかかるハイブリッドモジュールについて図1～図6を参照して説明する。図1は第1の実施形態にかかるハイブリッドモジュールを主面側から見た外観斜視図、図2は樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかるハイブリッドモジュールの主面側の平面図、図3は回路部品の実装構造を説明する図2についての拡大図、図4は図2のA-A'線についての断面図、図5は図2のB-B'線についての断面図、図6は第1の実施の形態にかかるハイブリッドモジュールの親回路基板への実装を説明する断面図である。

【0029】このハイブリッドモジュール10は、親回路基板(図示省略)に実装されて使用されるものである。このハイブリッドモジュール10は、回路パターンが形成された回路基板11と、回路基板11に実装された複数のチップ状電子部品12と、回路基板11に実装された発熱性を有する半導体素子等の回路部品13とを主たる構成要素とする。

【0030】回路基板11は、複数の絶縁体層14と電極層15により形成された矩形の多層プリント基板である。多層プリント基板としては、例えば、絶縁体層14がエポキシ系の材料からなり、電極層15がCuからなるものである。

【0031】回路基板11の底面、すなわち、親回路基板への実装時に親回路基板と対向する主面16には、回路部品13を実装するための凹部17が形成されている。この凹部17は、少なくとも回路部品13が収容できる大きさとなっている。

【0032】前記回路基板11の電極層15は、回路部品13に発生する熱を放熱するとともにグランドパターンとして機能するグランド電極15aと、回路部品13やチップ状電子部品12と導通接続して電気回路を形成するための回路電極15bとからなる。ここで、グランド電極15aは、熱伝導率を考慮して回路電極15bよりも層厚を大きく設定してある。

【0033】グランド電極15aは、回路基板11の内部に埋設されており、回路基板11の一側面から該側面に対向する側面に亘って横長矩形に形成されている。また、グランド電極15aは、前記凹部17の底面に露出している。さらに、グランド電極15aには、凹部17の底面において開口する接続口18が形成されている。この接続口18の内側には、回路部品13と接続するための接続端子19が形成されている。

【0034】回路電極15bは、回路基板11の上面及び内部において所定パターンに形成されており、必要に応じて電極間をビアホール20により接続されている。また、回路電極15bは、ビアホール20を介して前記接続端子19と接続されている。

【0035】回路基板11の凹部17の全壁面には、金属膜21が形成されている。この金属膜21は、凹部17の底面から回路基板11の主面16に亘って形成され

ている。また、この金属膜21は、凹部17の底面において前記グランド電極15aに導通接続している。この金属膜21の材質としては、熱伝導率及び導電率が良好な金属が望ましい。具体的には、例えば、Cu、Ni、Al、Ag、Au等である。本実施の形態では、Cuを主成分とするものを用いた。この金属膜21の形成は、導電性ペーストを壁面に塗布して形成される。このような金属膜21により、グランド電極15aに伝導する熱が金属膜21にも伝導する。また、凹部17の内面のほとんどがグランド電極15a及び金属膜21に覆われるので、該凹部17内が電氣的にシールドされる。

【0036】回路基板11の凹部17底面には、金属壁22が形成されている。この金属壁22は、前記グランド電極15aと導通接続している。また、この金属壁22は凹部17のほぼ中央付近に形成されている。さらに、この金属壁22は、その上面、すなわち、親回路基板に対向する面が、回路基板11の主面16と同一面上となるような高さに形成されている。この金属壁22の材質としては、熱伝導率及び導電率が良好な金属が望ましい。例えば、Cu、Ni、Al、Ag、Au等である。本実施の形態では、Cuを主成分とするものを用いた。この金属壁22の形成は、例えば、金属片を導電性樹脂により接着して形成したり、メッキ処理により形成する。このような金属壁22により、グランド電極15aに伝導する熱が金属壁22にも伝導する。また、金属壁22により凹部17内のシールド効果を向上させることができる。

【0037】回路部品13は、回路基板11の凹部17に露出するグランド電極15aに接着されている。回路部品13は、上面側に複数の端子電極23を備えており、背面側をグランド電極15aに接着されている。回路部品13とグランド電極15aとの接着は、例えば導電性樹脂接着法や高温半田接着法などが用いられる。この回路部品13は、例えばGaAsMES型FET、GaAsPHEMT型FET、InP系FET等の発熱性を有するチップである。回路部品13の端子電極23は、グランド電極15aの接続口18の内側に形成されている接続電極19及びグランド電極15aと、Au線やAl線等の導電部材24を用いて電氣的に接続している。この接続は、ワイヤボンディング法が用いられる。

【0038】また、回路基板11の凹部17には、回路部品13を封止するための絶縁性樹脂25が充填されている。この絶縁性樹脂25としては、例えばエポキシ系やアクリル系のものが用いられる。

【0039】回路基板11の側面には、前記グランド電極15a又は回路電極15bと接続する外部電極26が形成されている。この外部電極26のうち前記グランド電極15aと接続するものは、放熱効率及び接地性を考慮して回路基板11の側面に幅広に形成されている。また、回路基板11の上面側の回路電極15bには、チッ



ブ状電子部品12が半田付けされている。さらに、回路基板11の上面側には、金属製のケース27が被装されている。

【0040】このようなハイブリッドモジュール10は、図6に示すように、凹部17が形成された主面16を親回路基板30に対向させて実装される。親回路基板30には、回路パターン31が形成されている。ハイブリッドモジュール10は、外部電極26、金属膜21及び金属壁22を回路パターン31に半田付けして実装される。ここで、グランド電極15aと接続する外部電極26、金属膜21及び金属壁22は、回路パターン31のグランドに接続される。

【0041】このようなハイブリッドモジュール10によれば、回路基板11は多層構造のプリント基板により形成され、また、回路部品13は回路基板11の主面16に形成した凹部17に実装されるので、実装密度が向上する。

【0042】また、回路部品13は回路基板11の凹部17に露出する電極層15のグランド電極15aに接合されているので、回路部品13に発生した熱はグランド電極15aに伝導する。さらに、該グランド電極15aは凹部17に形成された金属壁22及び金属膜21と接続しているため、回路部品13からの熱は該金属壁22及び金属膜21を介して親回路基板30に放熱される。また、回路部品13から絶縁性樹脂25に伝導した熱が、金属膜21及び金属壁22を介して親回路基板30に放熱される。さらに、グランド電極15aに伝導した熱は、外部電極26を介しても親回路基板30に放熱される。したがって、回路部品13の放熱効率が優れたハイブリッドモジュールとなる。特に、金属壁22が回路部品13の近傍に形成されているので、放熱効率が良好である。

【0043】さらに、凹部17の底面にはグランド電極15bが形成されており、壁面には金属膜21が形成され、さらに底面には金属壁22が形成されているので、回路部品13が外部から受ける電気的影響が軽減される。すなわち、シールド効果に優れたものとなる。特に、金属膜21及び金属壁22を親回路基板30のグランドに接続するとシールド効果がさらに向上する。また、外部電極26を介して接地するのと比較して、経路が短距離となるので電気的特性が改善される。具体的にはグランドまでのインダクタンス値を軽減できる。したがって、このハイブリッドモジュール10は、高周波回路に適したものとなる。

【0044】なお、本実施の形態では、金属壁22は凹部17の底面に立設するように形成し、金属壁22と金属膜21とは直接接合していないが、金属壁と金属膜21と導電接続するように形成してもよい。このようなハイブリッドモジュールについて図7～図9を参照して説明する。図7～図9は樹脂を取り除いた第1の実施形

態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図である。

【0045】例えば、図7に示すハイブリッドモジュール40では、凹部17の底面に、凹部17の壁面に形成された金属膜21と導通接続するように金属壁41が形成されている。この金属壁41は、一端部が金属膜21と接続している。また、この金属壁41の材質や形成方法については、前記金属壁22と同様である。また、回路基板11や回路部品13等の他の構成については、前述したハイブリッドモジュール10と同様である。

【0046】また、例えば、図8に示すハイブリッドモジュール50では、凹部17の底面に、凹部17の壁面に形成された金属膜21と導通接続するように金属壁51が形成されている。この金属壁51は、両端部が金属膜21と接続している。また、この金属壁51の材質や形成方法については、前記金属壁22と同様である。また、回路基板11や回路部品13等の他の構成については、前述したハイブリッドモジュール10と同様である。

【0047】さらに、例えば、図9に示すハイブリッドモジュール60では、凹部17の底面に、凹部17の壁面に形成された金属膜21と導通接続するように金属壁61が形成されている。この金属壁61は、十文字状に形成されており、各端部が金属膜21と接続している。また、この金属壁61の材質や形成方法については、前記金属壁22と同様である。また、回路基板11や回路部品13等の他の構成については、前述したハイブリッドモジュール10と同様である。

【0048】このようなハイブリッドモジュール40、50、60では、金属壁41、51、61と金属膜21が接続しているため、凹部17内のシールド効果がさらに向上したものとなる。また、金属壁41、51、61と金属膜21の間で熱伝導が行われるので、回路部品13の放熱効率も向上したものとなる。つまり、放熱性が良好であるとともに高周波回路に適したハイブリッドモジュールとなる。

【0049】また、本実施の形態では、金属壁22を凹部17の底面に一つ形成したが、複数形成してもよい。このようなハイブリッドモジュールについて図10を参照して説明する。図10は樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図である。

【0050】図10に示すハイブリッドモジュール70は、凹部17の底面に2つの金属壁71が形成されている。回路部品13は、金属壁71の間に実装されている。この金属壁71の材質や形成方法については、前記金属壁22と同様である。また、回路基板11や回路部品13等の他の構成については、前述したハイブリッドモジュール10と同様である。

【0051】このようなハイブリッドモジュール70で

は、金属壁71が複数設けられているので、回路部品13の放熱性がさらに向上したものとなる。また、凹部17内のシールド効果がさらに向上したものとなる。つまり、放熱性が良好であるとともに高周波回路に適したハイブリッドモジュールとなる。

【0052】さらに、本実施の形態では、金属壁22を回路部品13の側方に形成したが、凹部17の底面において回路部品13を囲むように形成してもよい。このようなハイブリッドモジュールについて図11を参照して説明する。図11は樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図である。

【0053】図11に示すハイブリッドモジュール80は、金属壁81が回路部品13を囲むように形成されている。すなわち、4片の金属壁81a～81dが回路部品13の四方を囲むように形成されている。回路部品13は金属壁81によって囲まれた閉じた平面内に実装されている。この金属壁81の材質や形成方法については、前記金属壁22と同様である。また、回路基板11や回路部品13等の他の構成については、前述したハイブリッドモジュール10と同様である。

【0054】このようなハイブリッドモジュール80では、回路部品13の周囲に金属壁81が形成されているので、放熱性がさらに向上したものとなる。また、凹部17内のシールド効果がさらに向上したものとなる。つまり、放熱性が良好であるとともに高周波回路に適したハイブリッドモジュールとなる。

【0055】(第2の実施の形態)次に本発明の第2の実施形態にかかるハイブリッドモジュールについて図12を参照して説明する。図12は樹脂を取り除いた第2の実施形態にかかるハイブリッドモジュールの主面側の平面図である。なお、図において第1の実施の形態と都道いつの部材については同一の符号を付した。

【0056】このハイブリッドモジュール90が、第1の実施の形態にかかるハイブリッドモジュール10と相違する点は、回路部品を複数設けた点にある。すなわち、図12に示すように、回路基板11の凹部17には、2つの回路部品91及び92が実装されている。回路部品91及び92は、両部品間に金属壁22が配置されるように実装されている。各回路部品91、92としては、第1の実施の形態と同様の半導体素子が用いられる。また、各回路部品91、92の実装方法についても第1の実施の形態と同様である。さらに、回路基板11や回路部品13等の他の構成についても、前述したハイブリッドモジュール10と同様である。

【0057】このようなハイブリッドモジュール90では、各回路部品91、92間に金属壁22が配置されているので、両部品間の電気的な相互干渉を防止することができる。したがって、各回路部品91、92の動作モードや動作周波数が異なる場合に適している。例えば、

高周波増幅回路等に有効である。つまり、放熱性が良好であるとともに高周波回路に適したハイブリッドモジュールとなる。

【0058】なお、本実施の形態では、金属壁22は凹部17の底面に立設するように形成し、金属壁22と金属膜21とは直接接合していないが、図7～図9を参照して前述したように、金属壁と金属膜21と導電接続するように形成してもよい。この場合には、各回路部品91、92の間に金属壁を形成すれば、さらに、両部品間の電気的な相互干渉を防止することができる。また、回路部品は2個以上実装するようにしてもよい。

【0059】(第3の実施の形態)次に本発明の第3の実施形態にかかるハイブリッドモジュールについて図13を参照して説明する。図13は樹脂を取り除いた第3の実施形態にかかるハイブリッドモジュールの主面側の平面図である。なお、図において第1の実施の形態と都道いつの部材については同一の符号を付した。

【0060】このハイブリッドモジュール100が、第1の実施の形態にかかるハイブリッドモジュール10と相違する点は、凹部17の壁面には金属膜を形成していない点にある。回路基板11や回路部品13等の他の構成についても、前述したハイブリッドモジュール10と同様である。

【0061】このようなハイブリッドモジュール100によれば、第1の実施の形態と比較すると、金属膜による放熱性の向上及びシールド効果の向上は図れない。しかしながら、金属壁22により回路部品13の放熱性が向上したものとなる。また、金属22による凹部17内のシールド効果が向上したものとなる。つまり、放熱性が良好であるとともに高周波回路に適したハイブリッドモジュールとなる。

【0062】(第4の実施の形態)次に本発明の第4の実施形態にかかるハイブリッドモジュールについて図14を参照して説明する。図14は第4の実施形態にかかるハイブリッドモジュールの断面図である。なお、図において第1の実施の形態と同一の部材については同一の符号を付した。

【0063】このハイブリッドモジュール110が、第1の実施の形態にかかるハイブリッドモジュール10と相違する点は、凹部17に形成した金属壁111にある。すなわち、金属壁111は、回路基板11の主面16にまで達しない高さに形成されている。したがって、ハイブリッドモジュール110を親回路基板に実装する際には、金属壁111が直接親回路基板に当接することがない。回路基板11や回路部品13等の他の構成についても、前述したハイブリッドモジュール10と同様である。

【0064】このようなハイブリッドモジュール110によれば、第1の実施の形態と比較すると、金属壁111による放熱性及びシールド効果は低下したものとな

る。しかしながら、金属壁111を形成していない場合と比較すると、金属壁111が絶縁性樹脂25よりも熱伝導率が高いことから、回路部品13の放熱効率が向上したものとなる。また、金属壁111を形成していない場合と比較すると、金属壁111により凹部17内のシールド効果も発揮される。つまり、放熱性が良好であるとともに高周波回路に適したハイブリッドモジュールとなる。

【0065】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1の発明によれば、回路基板の凹部に金属壁が形成されているので、凹部に実装された回路部品に発生する熱が、凹部に充填された樹脂を介して金属壁に伝導する。したがって、熱伝導性の良好な金属壁により、回路部品の放熱効率が向上する。また、金属壁のシールド効果により、高周波回路に適したものとなる。

【0066】また、請求項2の発明によれば、回路基板の凹部底面に金属壁と接合するグランドパターンが形成されているので、回路部品に発生する熱がこのグランドパターンを介して前記金属壁に伝導する。したがって、放熱性がさらに向上する。また、凹部内におけるシールド効果が向上するので、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0067】さらに、請求項3の発明によれば、前記回路部品が凹部底面のグランドパターンと接合している、回路部品に発生する熱が効率的にグランドパターンに伝導する。したがって、さらに放熱効率が向上したものとなる。

【0068】さらに、請求項4の発明によれば、回路基板の凹部壁面に金属膜が形成されているので、この金属膜を介して回路部品に発生する熱を放熱することができる。したがって、さらに放熱効率が向上したものとなる。また、この金属膜により凹部内におけるシールド効果が向上するので、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0069】さらに、請求項5の発明によれば、前記金属壁の少なくとも一端が前記金属膜と接合しているので、金属壁及び金属膜によるシールド効果が向上する。したがって、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0070】さらに、請求項6の発明によれば、回路部品が金属壁に囲まれているので、回路部品のシールド性が向上する。これにより、さらに高周波回路に適したものとなる。

【0071】さらに、請求項7の発明によれば、複数の回路部品の間に前記金属壁が形成されているので、各回路部品間のシールド効果により相互干渉を軽減することができる。したがって、ハイブリッドモジュールにおけ

る回路の特性を向上させることができる。

【0072】さらに、請求項8の発明によれば、このハイブリッドモジュールを親回路基板に実装した際に金属壁が親回路基板に当接するので、回路部品に発生する熱を金属壁を介して親回路基板に放熱することができる。また、金属壁を親回路基板のグランドパターンに接続すれば、金属壁によるシールド効果が向上するので、さらに高周波回路に適したものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態にかかるハイブリッドモジュールを主面側から見た外観斜視図

【図2】樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかるハイブリッドモジュールの主面側の平面図

【図3】回路部品の実装構造を説明する図2についての拡大図

【図4】図2のA-A'線についての断面図

【図5】図2のB-B'線についての断面図

【図6】第1の実施の形態にかかるハイブリッドモジュールの親回路基板への実装を説明する断面図

【図7】樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図

【図8】樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図

【図9】樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図

【図10】樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図

【図11】樹脂を取り除いた第1の実施形態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図

【図12】樹脂を取り除いた第2の実施形態にかかるハイブリッドモジュールの主面側の平面図

【図13】樹脂を取り除いた第3の実施形態にかかる他のハイブリッドモジュールの主面側の平面図

【図14】第4の実施形態にかかるハイブリッドモジュールの断面図

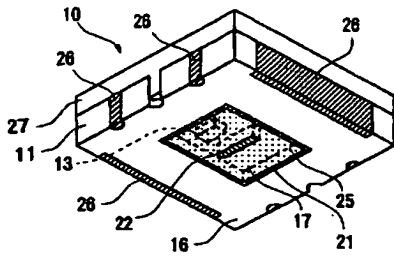
【図15】従来のハイブリッドモジュールを示す側面断面図

【図16】従来の他のハイブリッドモジュールを示す側面断面図

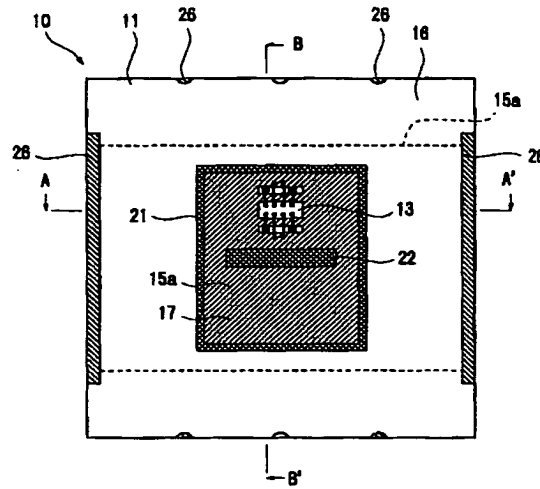
【符号の説明】

10、40、50、60、70、80、90、100、110…ハイブリッドモジュール、11…回路基板、12…チップ状電子部品、13、91、92…回路部品、14…絶縁体層、15…電極層、15a…グランド電極、15b…回路電極、16…主面、17…凹部、21…金属膜、22、41、51、61、71、81、111…金属壁、25…絶縁性樹脂、30…親回路基板

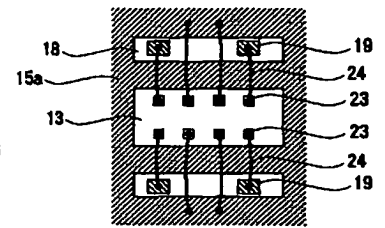
【図1】



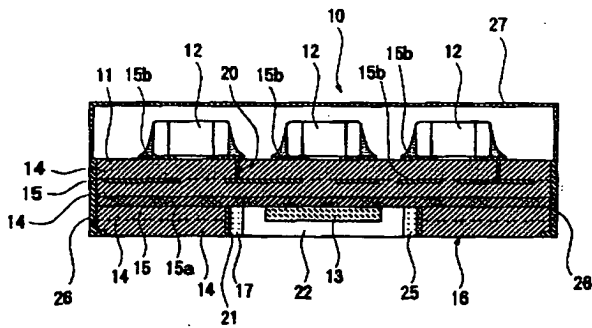
【図2】



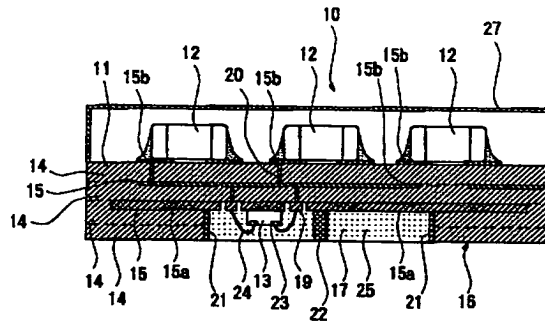
【図3】



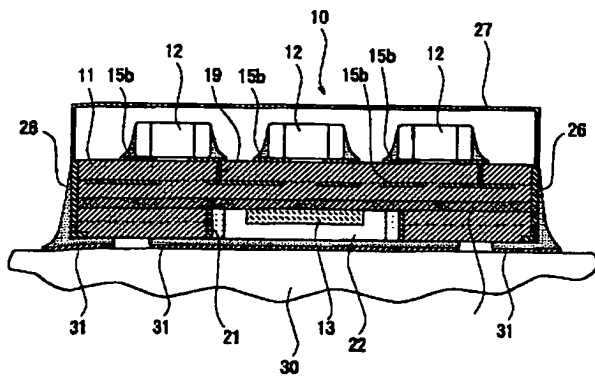
【図4】



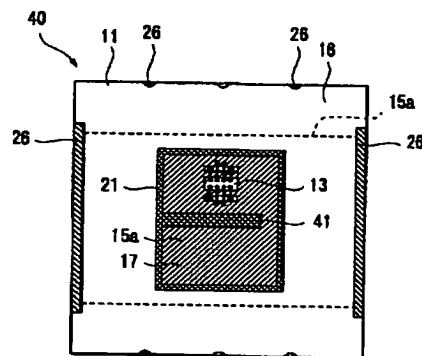
【図5】



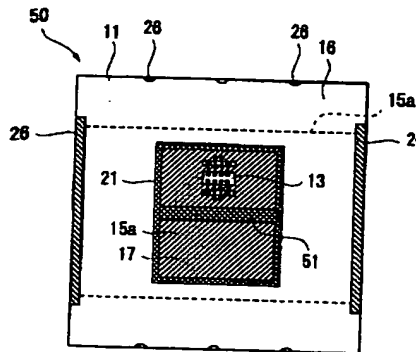
【図6】



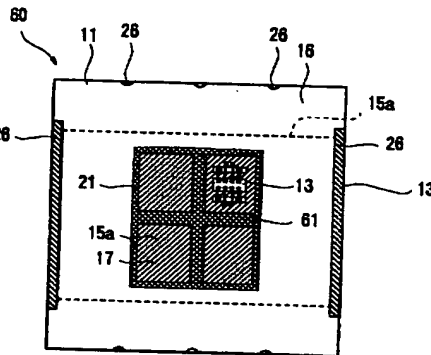
【図7】



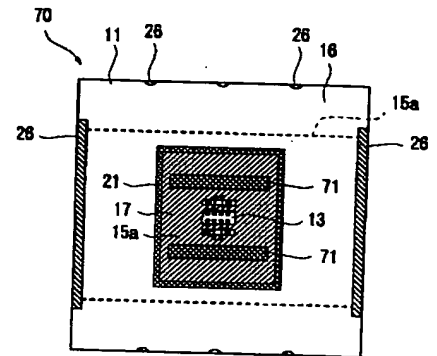
【図8】



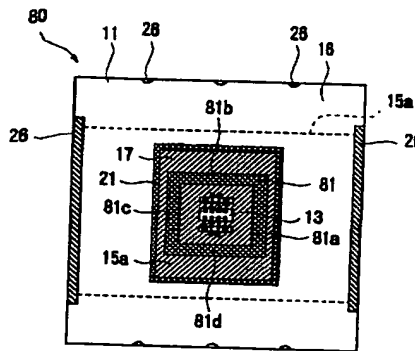
【図9】



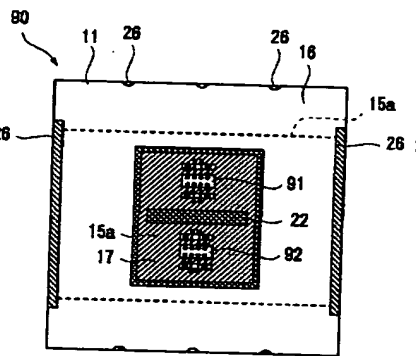
【図10】



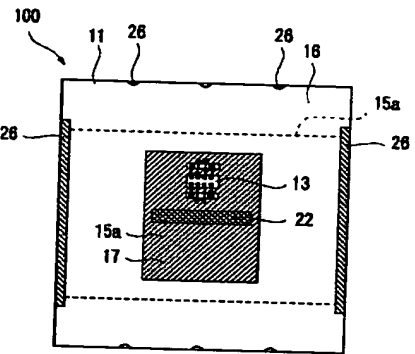
【図11】



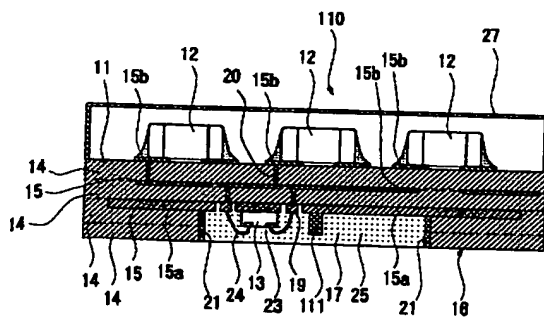
【図12】



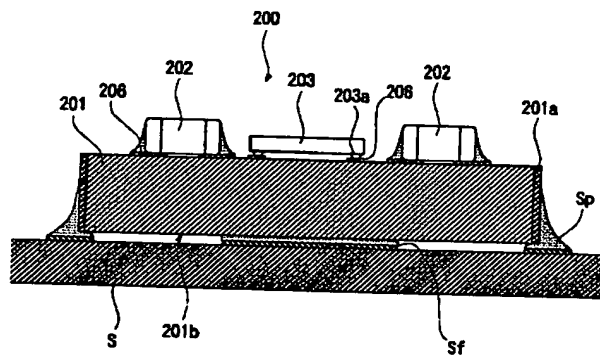
【図13】



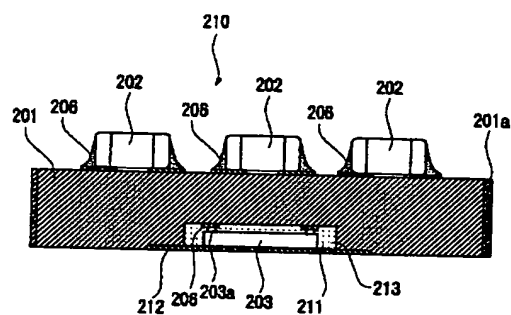
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E336 AA04 AA08 AA11 AA14 AA16  
BB03 BB15 BC26 BC31 BC32  
BC34 BC36 CC32 CC36 CC43  
CC53 CC58 EE01 EE08 GG03  
GG11  
5E338 AA03 AA15 BB03 BB05 BB19  
BB25 BB63 BB65 CC04 CC06  
CC08 CD02 CD32 EE02 EE11  
EE23 EE24